

## Magnetický indukční tok

Pro kvantitativní popis [elektromagnetické indukce](#) je dobré zavést novou skalární [fyzikální veličinu](#) - **magnetický indukční tok**  $\Phi$ . Uvažujme rovinou plochu o obsahu  $S$  umístěnou v [homogenním magnetickém poli](#) o [magnetické indukci](#)  $\vec{B}$ . Je-li plocha kolmá k magnetickým indukčním čarám (tj. vektor  $\vec{B}$  má směr normály  $n$  plochy), je magnetický indukční tok určen vztahem  $\Phi = BS$ ;  $[\Phi] = \text{T} \cdot \text{m}^2 = \text{Wb}$  (weber).

Normála plochy je přímka, která je k ploše kolmá.

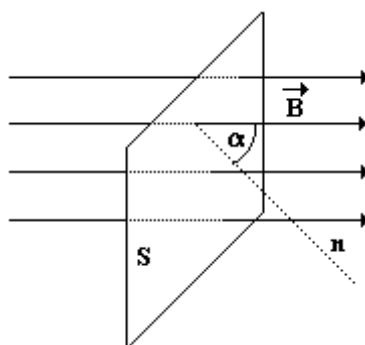
V případě, že vektor  $\vec{B}$  svírá s normálou plochy úhel  $\alpha$ , platí  $\Phi = BS \cos \alpha$ .

Pozor! Zde je úhel  $\alpha$  definován jako úhel mezi normálou plochy a [magnetickou indukční čarou](#), zatímco v případě [silového působení magnetického pole na vodič s proudem](#) byl úhel  $\alpha$  definován jako úhle mezi vodičem a magnetickou indukční čarou. Proč se pokaždé zavádí úhel  $\alpha$  jinak vyplývá z charakteru objektů, které jsou do [magnetického pole](#) vloženy: vždy se hledá odchylka magnetické indukční čáry a „přirozeného směru“ objektu. Vodiči lze připsat směr vodiče (tzv. směrový vektor), zatímco ploše (rovině) vektor normálový (normálu).

Pro děje v [nestacionárním magnetickém poli](#) jsou charakteristické změny indukčního toku. Tato změna může být způsobena změnou magnetické indukce, změnou plochy obsahu  $S$  nebo natočením dané plochy vůči magnetickým indukčním čarám. [Časovou změnu magnetického indukčního toku](#) je možné vyjádřit výrazem  $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ , kde  $\Delta \Phi$  je změna magnetického indukčního toku za dobu  $\Delta t$ .

Samotný magnetický indukční tok pro nás nemá příliš velký význam - nesmírně podstatná a stěžejní je časová změna magnetického indukčního toku.

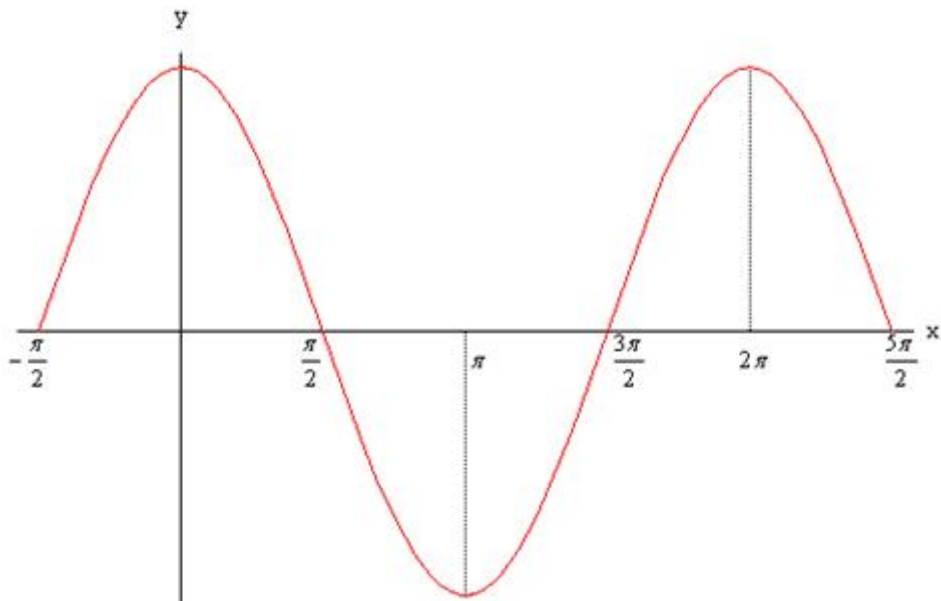
Pro praktické použití (např. jednofázový [generátor střídavého proudu](#)) je důležitý případ, kdy je v homogenním magnetickém poli umístěn rovinný závit, který se otáčí kolem osy ležící v rovině závitu [úhlovou rychlostí](#) o velikosti  $\omega$ . Pro magnetický indukční tok pak je možné psát  $\Phi = BS \cos \omega t$ , tj. magnetický indukční tok se mění harmonicky. Díky tomu má i indukované [elektromotorické napětí](#) harmonický průběh. Největší [výchylku](#) bychom [voltmetrem](#) naměřili v okamžiku, kdy  $\alpha = \frac{\pi}{2}$  (resp.  $\alpha = \frac{3\pi}{2}$ ), tj. v okamžiku, kdy  $\Phi = 0$ . Naopak nulová výchylka voltmetru je při maximálním magnetickém indukčním toku (tj.  $\alpha = 0$  resp.  $\alpha = \pi$ ). Tento princip se používá i v elektrárnách k výrobě elektrické [energie](#).



Obr. 143

Jediná [veličina](#), která se při [rotaci](#) závitu kolem své osy (v nejjednodušším případě) mění, je úhel, který svírá normála plochy s magnetickými indukčními čarami. Proto je maximum resp. minimum změny magnetického indukčního toku dáno maximem resp. minimem změny funkce  $y = \cos x$ . Z obr. 144 je vidět, že nejvíce se funkce mění v okolí bodů  $(2k+1)\frac{\pi}{2}$ , kde  $k \in \mathbb{Z}$ ; naopak

nejméně se funkční hodnoty mění v okolí bodů  $k\pi$  ( $k \in \mathbb{Z}$ ).



Obr. 144

Napětí indukované v jednom závitu je velice malé. Je možné jej ale zvětšit použitím [cívky](#) s  $N$  závitů. Potom magnetický indukční tok je  $\Phi = NBS \cos \omega t$  a [indukované napětí](#) se zvětší také  $N$  - krát.

---

© Encyklopedie Fyziky (<http://fyzika.jreichl.com>); Jaroslav Reichl, Martin Všeticka

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.